第11卷 第1期　　动 物 学 研 究　　Vol.11, No.1
1990年2月　　ZOOLOGICAL RESEARCH　　Feb., 1990

树鼩 (*Tupaia belangeri chinensis*) 的脑底动脉环

张琼珍　叶铮　沈邦昆　李暎

（昆明医学院解剖教研室）

摘　要

用25只树鼩，从升主动脉灌注带色的橡胶乳液，在解剖显微镜下进行解剖观察，用目测微尺进行测量。大多数树鼩（22只）有完整的脑底动脉环。由左、右大脑前动脉向内侧各发一前交通动脉组成大脑前总动脉。前交通动脉口径为大脑前动脉的75～85%。后交通动脉口径与大脑后动脉相近，连于颈内动脉与大脑后动脉（基底动脉的分支）之间。测量了组成脑底动脉环有关动脉的口径。由于后交通动脉足够粗大，只有中断左、右颈总动脉和左、右椎动脉，才能造成全脑缺血。

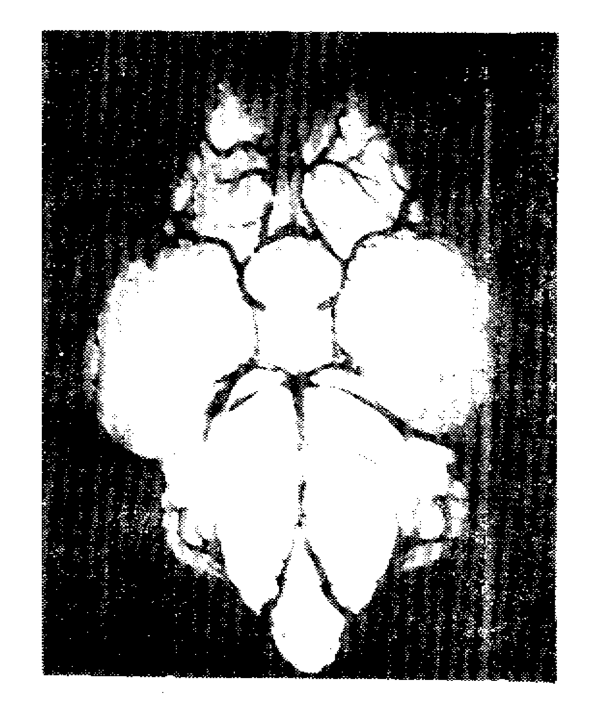
关键词：树鼩，脑底动脉环，前交通动脉，后交通动脉。

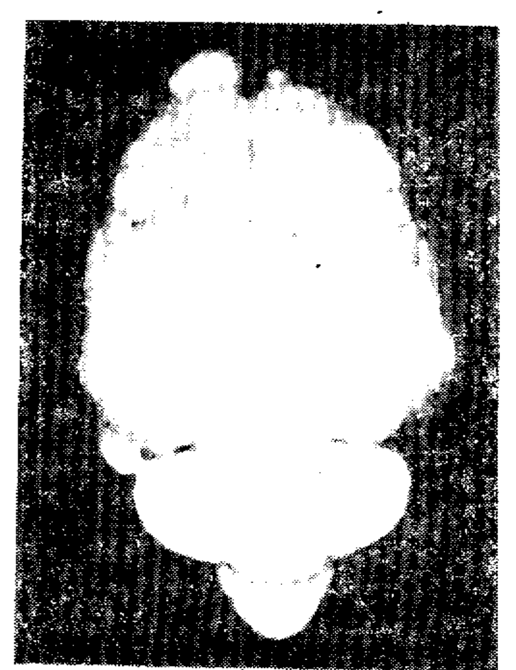
脑缺血是常见多发病（高岚，1985），利用各种动物造成脑缺血模型，研究缺血后形态、生理、生化的改变，有利于防治这一常见多发病。近年来广泛地用沙土鼠作为脑缺血的实验模型，并取得一定成绩（Levine *et al*., 1966; Ito *et al*., 1975; 徐超等，1985；叶铮等，1986）。然而，人们仍希望找到更为高级的动物，如猴来做脑缺血的研究（王子灿等，1988），但用猴研究价格昂贵，加之实验动物小型不但经济，且利于研究和管理，因此应用在进化上接近灵长目的树鼩进行脑缺血的实验是值得探讨的。在树鼩属中，动脉系统及头部动脉系，已有人做过研究(Bugge, 1972; Cartmill, 1980)，而产于中国的树鼩（*T. b. chinensis*）的脑动脉系尚未见报道。为此，本研究旨在了解中国树鼩脑底动脉环的分布详情。

材 料 和 方 法

用25只从昆明附近采购的树鼩，其中雌性15只，雄性10只，体重为110～150克。在戊巴比妥钠腹腔麻醉下(35mg/kg体重)，从升主动脉灌注带色的橡胶乳液，压力为120mm Hg。将动物断头，揭开颅盖，剪开硬脑膜，浸泡在10%的甲醛中3～5天，取脑，在

本文1988年4月19日收到，同年10月25日修回。





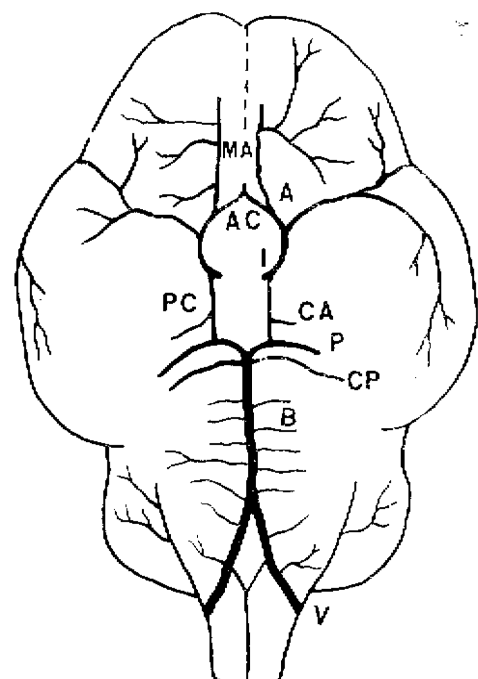


图1 树鼩脑动脉（底面观）
I. 颈内动脉 V. 椎动脉 B. 基底动脉 A. 大脑前动脉 M. 大脑中动脉 P. 大脑后动脉 AC. 前交通动脉 MA. 大脑前总动脉 PC. 后交通动脉 CA. 脉络丛动脉 CP. 小脑上动脉

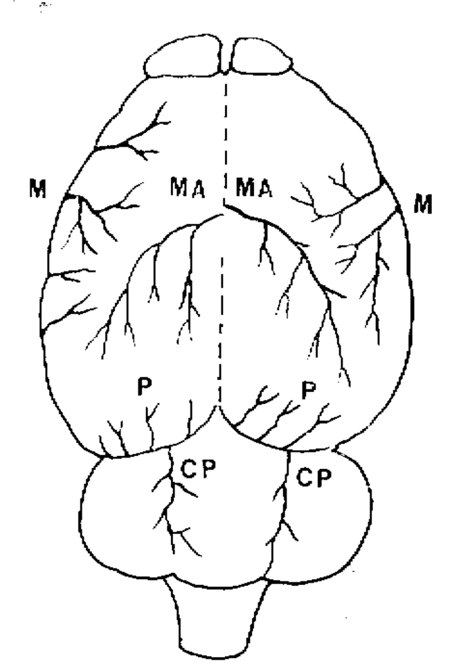


图2 树鼩脑动脉（背面观）
MA. 大脑前总动脉的分支 M. 大脑中动脉及其分支 P. 大脑后动脉的分支 CP. 小脑上后动脉的分支

10～25倍的解剖显微镜下进行解剖观察，并用目测微尺测量与脑底动脉环有关的动脉口径。

研究结果

树鼩的脑底动脉环由颈内动脉、大脑前动脉、前交通动脉、后交通动脉、大脑后动脉和基底动脉组成（图1，2）。

颈内动脉在行近脑底部时，先向后发出一粗大的后交通动脉。再向前行1.5～2.4mm分为大脑前动脉及大脑中动脉两个分支。

后交通动脉（a. communicans posterior）：

长约2.3～2.6mm，口径约160～314μm，连于颈内动脉和大脑后动脉之间。自颈内动脉发出后，垂直或稍弯曲向后行，在距中线1.5～1.8mm处，与大脑后动脉相吻合。在和大脑后动脉相吻合前80～500μm处，向外发出一粗大的（150～300μm）脉络膜动脉。后交通动脉从内侧和外侧发出许多小支分布于邻近结构。由于后交通动脉的口径与大脑后动脉的相近，所以颈内动脉和椎—基底动脉系有足够通畅的吻合管。树鼩脑的颞极及颞部的下缘向中线靠近，复盖了后交通动脉，必须切除该部脑组织才能暴露后交通动脉。

大脑前动脉及前交通动脉（a. cerebri anterior *et* a. coummunicans anterior）：

大脑前动脉在向前行1.4～1.5mm处发出一正中支，可称为前交通动脉，然后沿大脑纵裂的下缘稍外向前行，发支供应额部的下面及嗅脑。前交通动脉与对侧的同名支成120°的角吻合，吻合后组成大脑前总动脉（a. communis cerebralis anterior）分支供应大脑内侧面，其末支还供应大脑背外侧面的上后部。前交通动脉长约1.5～1.6mm，口径多数在150～250μm之间，约为大脑前动脉口径的75～85%。因此，左、右颈内动脉也有足够大的吻合支沟通。左、右前交通动脉口径大致相似，但有2例一侧的前交通动脉口径甚小（80～130μm），仅为对侧同名支的1/2～1/3。另有3例一侧缺乏前交通动脉，由另一侧单独组成大脑前总动脉（右2例，左1例）。

大脑中动脉（a. cerebri media）：

大脑中动脉口径和大脑前动脉近似或稍细，向前外行经脑额部时，恰对眶内侧壁的中分稍后。如要作大脑中动脉结扎或烧灼造成脑部分缺血时，常可经眶内侧壁进行该手术。大脑中动脉发支供应脑颞部及枕部下面，向后外行供应脑的背外侧面下部中分。

大脑后动脉（a. cerebri posterior）：

基底动脉在脑桥上缘近中线处分为口径大致相似（190～300μm）的大脑后动脉。大脑后动脉向外行约1.5～1.8mm处与后交通动脉构成100°左右角的吻合。因此，可将大脑后动脉分为与后交通动脉吻合前的内侧段及吻合后的外侧段。内侧段的口径常较外侧段稍细或近似。但也观察到4例（侧），大脑后动脉内侧段的口径仅为外侧段的1/2～2/3。大脑后动脉内侧段向前发出许多小支供应中脑及间脑。外侧段发支供应脑颞部的下面及枕部。

为了研究颈内动脉系统和椎—基底动脉系统之间的吻合以及脑左、右侧血液供应的

吻合情况，我们在25倍解剖显微镜下，用目测微尺测量了和脑底动脉环组成有关的各动脉的口径（动脉外径），见表1。

表1　树鼩脑底动脉环各主要动脉的口径(μm)

	最大值		最小值		平均值±标准差	
	左	右	左	右	左	右
颈内动脉	466	466	314	314	399±48	392±41
椎动脉	438	438	247	247	359±53	354±47
大脑前动脉	274	274	192	192	249±27	244±31
大脑中动脉	274	274	192	192	230±27	232±27
大脑后动脉	274	314	192	192	235±24	244±28
前交通动脉	274	274	82	164	192±53	206±27
后交通动脉	314	314	164	164	238±43	229±44

此外，基底动脉的口径，最大值为548μm，最小值为411μm，平均值为489±44μm。

由上表可见，左、右颈内动脉及左、右椎动脉是大致对称的。左、右前交通动脉及后交通动脉口径足够大，即前交通动脉口径为大脑前动脉的75～85%。而后交通动脉口径与大脑后动脉近似。所以，我们观察到的树鼩脑底动脉环是完整的，对称的。

讨　论

云南有着丰富的树鼩资源，加之其特殊的分类地位，因而是很有发展前途的实验动物。树鼩有远较大白鼠或沙土鼠发达的大脑。如200克左右的大鼠，脑重为1.8～1.9克（杨安峰等，1985）。而我们对20只树鼩脑的测量结果是，体重110～150克的树鼩，脑重在3.0～3.2克左右，利用树鼩来进行急性或慢性脑缺血实验，是值得研究的。

树鼩的脑底动脉环由颈内动脉、大脑前动脉、前交通动脉、后交通动脉、大脑后动脉和基底动脉组成。有的作者(Bugge，1972)因大脑前动脉的正中支（或称内侧支）合并成大脑前总动脉，未算作前交通动脉。作者认为，由于大脑前动脉的正中支合并成大脑前总动脉，该二支动脉在前方沟通了两侧颈内动脉的血流，故可视为前交通动脉。

树鼩的脑底动脉环大多是完整的，在25例中有22例，而前交通动脉开放型的仅占3例；另有2例前交通动脉的一个组成支稍细小。这样，25例中有5例的前交通动脉缺乏或其一个组成根细小（20%）。由于后交通动脉十分粗大，口径和大脑后动脉近似，故阻断一侧或双侧颈动脉血流后，血液仍可以从椎动脉→基底动脉→左、右大脑后动脉→左、右后交通动脉→左、右颈动脉。因此，阻断一侧或双侧颈动脉，由于后交通动脉的粗大，足够的血流可进入颈动脉系统，不致造成全脑的缺血。只有在中断两侧椎动脉及两条颈内动脉后，才会造成全脑的缺血。

树鼩的两个眼眶位于脑额部的两侧。眶腔内壁中部稍后恰为大脑中动脉通过之处，故在眶腔内壁可找到该动脉。结扎或切断该动脉可造成脑外侧中分的缺血。

参 考 文 献

王子灿等 1988 猕猴急性脑缺血大脑细胞胞浆及线粒体内几种酶活性和 CAMP 的变化。云南生理科学会论文摘要汇编 152—154。

叶铮等 1986 沙土鼠脑缺血的实验研究。临床解剖学杂志 4(2)：81—83。

杨安峰等 1985 大鼠的解剖和组织，第一版。161—163 科学出版社。

高岚 1985 2000年中国卫生事业的展望。医学与哲学 1：2—6。

徐超等 1985 蒙古沙土鼠脑缺血模型。中华神经外科杂志 2：69—71。

Cartmill, M. and MacPhee R. D. E. 1980 Tupaiid Affinities: The Evidence of the Carotid arteries and cranial skeleton. In Luckett W. P. *Comparative Biology and Evolutionary Relationship of Tree Shrews* 1st Ed. New York: Plenum press. 95—101.

Ito, U. *et al.* 1975 Experimental cerebral ischemia in Mongolian gerbil. *Acta Neuropath.* 32: 209—223.

Bugge, J. 1972 The cephalic arterial system in the insectivores and the primates with special reference to the macroseelidodea and Tupaiodea and insectivoreprimate Boundary. *Z. Anat.* Entwickl-Gesch. 135: 279—300.

Levine, S. *et al.* 1966 Effects of ischemia and other procedures on the gerbil. *Exp Neurol.* 16: 255—262.

THE WILLIS CIRCLE IN *TUPAIA BELANGERI CHINENSIS*

Zhang Qiongzhen Ye Zheng Shen Bankun Li Lang

(Department of Anatomy, Kunming Medical College)

The Willis' Circles in 25 tree shrews were studied. Latex mixed with China ink was injected into the ascending aorta of all animls. Under the anatomical microscope, the main branches of the Circles were observed and measured. There is a complete Willis' Gircle in most of the animals (88%). The anterior cerebral artery of each side sends off a median branch, and both branches form a common anterior cerebral artery. These two branches may be called anterior communicating arteries. In addition, right and left posterior communicating arteries communicate internal carotid arteries and posterior cerebral arteries which come from basilar artery. The calibre of anterior and posterior communicating arteries are sufficiently enough, therefore if one wants to make a whole cerebral ischemia of tree shrew one has to ligate all the four arteries, i. e., the right and left common carotid and vertebral arteries.

Key words: Tree Shrew, Willis Circle, Anterior and posterior communicating arteries